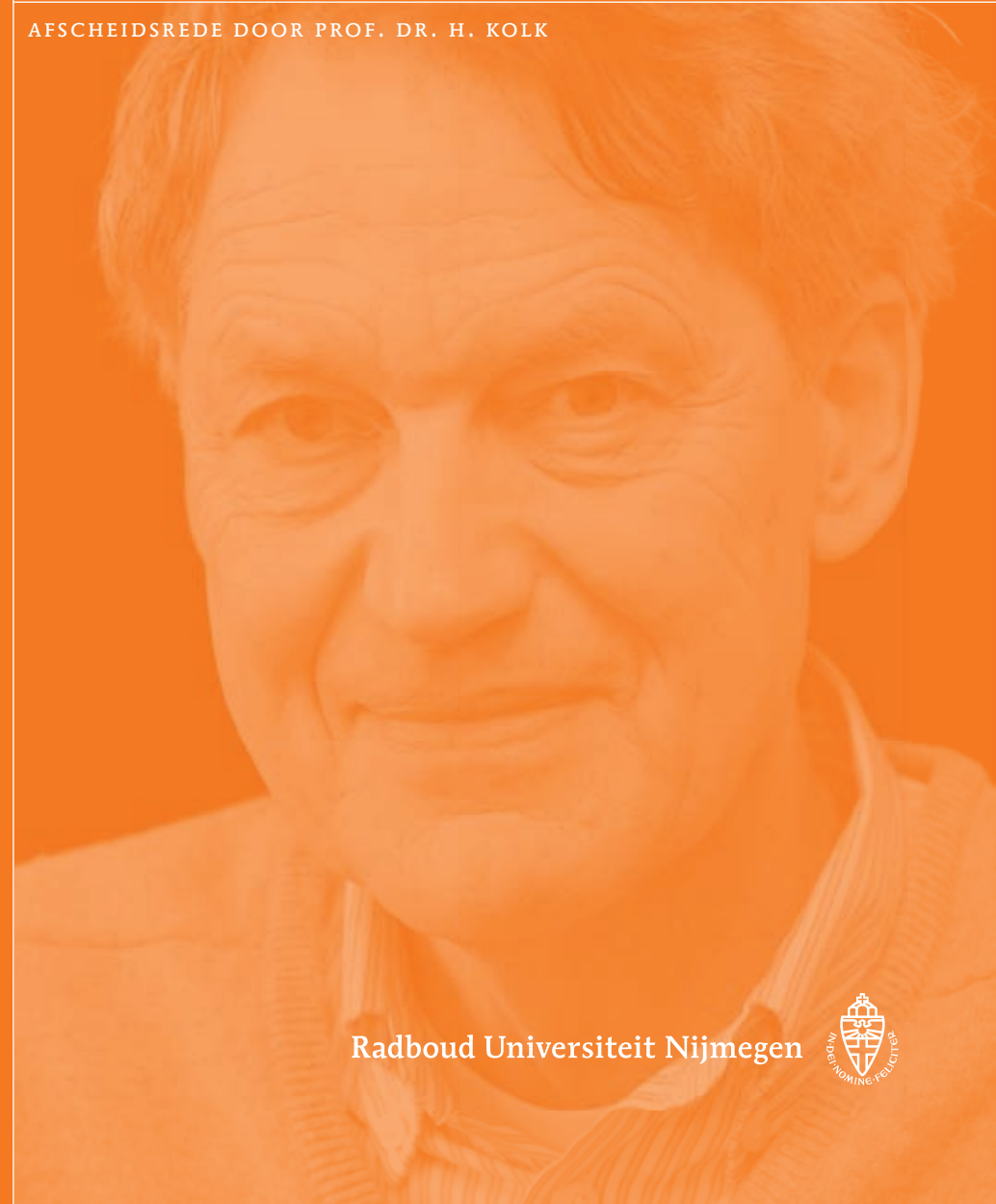


Vrije wil, bewustzijn en het brein

AFSCHEIDSREDE DOOR PROF. DR. H. KOLK



Radboud Universiteit Nijmegen



AFSCHEIDSREDE PROF. DR. H. KOLK



Er is onder hersenonderzoekers veel te doen over het zogenoemde 'slimme onbewuste'. Onderzoek zou aantonen dat ons gedrag het resultaat is van hersenprocessen waarvan we ons niet bewust zijn. Deze stelling leidt tot allerlei verhitte discussies waarin de vrije wil bij het oud vuil dreigt te worden gezet. Die discussie

beroert ook het bredere publiek. In zijn afscheidsrede als hoogleraar Psychologie van de taalstoornissen en hun revalidatie betoogt Herman Kolk dat hersenonderzoek laat zien dat de vrije wil wel degelijk bestaat. Automatismen leiden tot foute keuzes en verkeersongelukken. Aandacht zorgt ervoor dat gedrag dat in ons belang is versterkt wordt in ons brein en daardoor wordt gekozen. Aandacht zorgt er bovendien voor dat we ons van die keuzes bewust worden.

Herman Kolk heeft ruim twintig jaar onderwijs gegeven in de geschiedenis van de psychologie en de neuropsychologie. Sinds 1998 is hij hoogleraar Psychologie van de taalstoornissen en hun revalidatie aan de Radboud Universiteit Nijmegen. In 2008 publiceerde hij het boek 'Bewustzijn, over de geschiedenis van de psychologie naar de moderne hersenwetenschap'.

VRIJE WIL, BEWUSTZIJN EN HET BREIN

Vrije wil, bewustzijn en het brein

Rede uitgesproken bij het afscheid als hoogleraar Psychologie van de taalstoornissen en hun revalidatie aan de Faculteit der Sociale Wetenschappen van de Radboud Universiteit Nijmegen op donderdag 2 april 2009

door prof. dr. Herman Kolk

Vormgeving en opmaak: Nies en Partners bno, Nijmegen

Fotografie omslag: Bert Beelen

Drukwerk: Thieme MediaCenter Nijmegen

ISBN 978-90-9024186-9

© Prof. dr. H. Kolk, Nijmegen, 2009

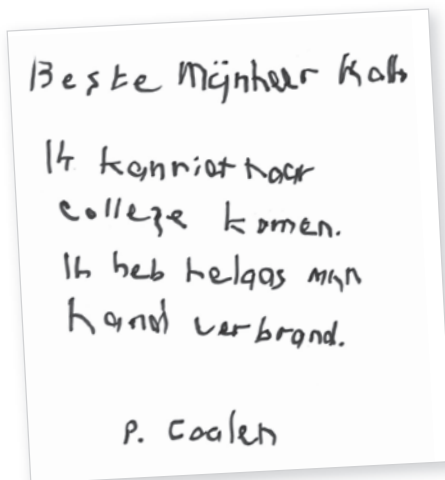
Niets uit deze uitgave mag worden vermenigvuldigd en/of openbaar worden gemaakt middels druk, fotokopie, microfilm, geluidsband of op welke andere wijze dan ook, zonder voorafgaande schriftelijke toestemming van de copyrighthouder.

COMPENSEREN VOOR EEN TAALSTOORNIS

Wanneer de hersenen niet goed functioneren, wordt het gebruik van taal dikwijls moeilijk. Een groot deel van mijn arbeidzame leven heb ik gewijd aan de bestudering van deze problemen. Na een beroerte ontstaat vaak afasie en kunnen mensen minder goed spreken en begrijpen. Als hersenontwikkeling achterblijft, wordt soms het leren lezen moeilijk (dyslexie), soms het leren articuleren (stotteren). Al deze taalproblemen heb ik samen met mijn promovendi onderzocht.¹

Het minder goed functioneren van de hersenen leidt tot een beperking in de keuzemogelijkheden. Paradoxaal genoeg heb ik in mijn analyses nu juist de nadruk gelegd op de keuzevrijheid. Hoe beperkt de mogelijkheden ook zijn, er zal altijd wel een manier van formuleren zijn, van lezen of van spreken, waarbij de betrokkene relatief weinig last heeft van haar stoornis en als die manier niet direct voorhanden is, zal ze er naar zoeken. Mensen passen zich aan aan hun stoornis.

Hoe aannemelijk dit uitgangspunt ook klinkt, het maakt de interpretatie van het gestoorde gedrag wel gecompliceerder. Als ik een voordracht over dit onderwerp gaf, toonde ik bij wijze van voorbeeld een briefje met de volgende tekst:



Het handschrift was duidelijk afwijkend: letters waren vreemd gevormd en soms zelfs onleesbaar. Ik zei dan: 'het schrift is tengevolge van de verbranding duidelijk minder goed leesbaar. Kunt u ook aangeven hoe ernstig de verbranding is? Zou u bijvoorbeeld kunnen zeggen dat er sprake is van een relatief oppervlakkige verbranding aangezien enkele letters weliswaar vreemd gevormd zijn, maar schrijven elk geval toch nog mogelijk is?' Meestal ging een groot deel van de zaal ging mee in deze redenering. Slechts af en toe kwam er iemand op het idee dat de brief wel eens met de linkerhand geschreven

kon zijn. Dan zou je over de ernst van de verbranding niets kunnen zeggen. In feite was het briefje ook met de linkerhand geschreven, en wel door mijzelf.

Het verraderlijke van het voorbeeld was natuurlijk dat, ofschoon het briefje met een normale hand geschreven was, het toch een afwijkend schrift liet zien. De linkerhand is nu eenmaal minder bedreven in het tot stand brengen van mooi gevormde letters. Maar zo verraderlijk is de praktijk ook. Als er een manier van spreken of schrijven wordt gekozen die anders is dan gebruikelijk, krijgt daardoor alleen al de vorm al iets afwijkends. Maar deze specifieke afwijking vloeit dan niet rechtstreeks voort uit de werking van een beschadigd systeem en men kan hem niet gebruiken om een idee te krijgen over de precieze wijze waarop het systeem beschadigd is.

De belangrijkste toepassing van deze hypothese, dat mensen door het kiezen van bepaalde manieren van taalgebruik compenseren voor hun taalstoornis, had betrekking op het gebruik van telegramstijl bij mensen met een *afasie van Broca*. Een van de patiënten die we onderzochten, beschreef het begin van zijn ziekte als volgt

‘Eigenlijk niks. Niet verklaarbaar. Half jaar geleden moe, heel moe. Zaterdag slecht. Praten echt vermoeiend. Zondagochtend gewerkt. Het bedrijf ja. Twaalf uur thuis komen. Platvallen. Net boven gehaald.’

Opvallend is dat in dit stukje spraak geen zinnen voorkomen, maar alleen zinsfragmenten. In allerlei onderzoek konden we aantonen dat deze patiënten inderdaad grote problemen hebben met volledige zinnen, zowel met het formuleren ervan als met het begrijpen. Toch valt er iets op: ondanks hun fragmentarische vormgeving zijn het wel normale Nederlandse uitingen, die we ook bij personen zonder hersenschade aantreffen. ‘Schat’ zeggen we als we van een vermoeiende werkdag thuiskomen, ‘geen tv, geen bezoek, alleen wat rustige muziek en een glas wijn’. In alledaagse conversatie gebruiken we deze telegramstijl regelmatig, vooral als de situatie informeel is, dus wel tijdens een avondje thuis, maar niet wanneer we op sollicitatiegesprek zijn. Mensen met afasie doen het veel vaker. Men zou verwachten dat ook zij de stijl vooral zouden gebruiken in informele situaties. Een van onze patiënten heb ik daarnaar gevraagd.

‘Wanneer spreekt u zo kort?’ (dit is zijn aanduiding voor telegramstijl)

‘Bij familie hè, en vrienden.’

‘En als u nu bij de koningin op bezoek was?’

‘Met hersenbeschadiging?’

‘Ja, met een hersenbeschadiging.’

‘Waarschijnlijk langzaam.’ (Dit is zijn aanduiding voor het spreken in volledige zinnen.)

‘En wanneer spreekt u nog meer langzaam.’

‘Bij de tandarts hè, en Max Planck (onderzoeksinstituut) en u hè?’

‘Bij mij?’

‘Ja, ongeveer hè?’

Deze patiënt, zo lijkt het, kiest echt voor de ongewone manier van spreken. Hij doet dat om de problemen die hij ondervinden zou als hij zou proberen in volledige zinnen te spreken, te omzeilen. Tegelijk houdt hij rekening met ‘wat hoort’, zoals ook mensen zonder hersenbeschadiging doen.

Ook kinderen met dyslexie maken keuzes als zij proberen te lezen. Kinderen die leren lezen, moeten in korte tijd een groot aantal problemen oplossen. Ze moeten vormen leren herkennen en koppelen aan klanken. Voor ze tot koppelen in staat zijn, moeten ze echter het woord, dat ze kennen als één klankpatroon, in losse klanken analyseren, die overeenkomen met de geschreven letters. Tot slot moeten ze dan de reeksen losse klanken weer leren samenvoegen tot hele woorden. Als dit leerproces ten einde is, gemiddeld in het tiende levensjaar, kunnen ze geschreven woorden direct omzetten in de bijbehorende klank- en betekenispatronen. Kinderen met dyslexie slagen er niet in deze fase te bereiken. Het vertalen van een reeks letters in een reeks klanken blijft voor hen te moeilijk. Dit uit zich op twee manieren. Ofwel het kind leest ‘radend’: het leest snel maar maakt veel fouten. Of het kind leest ‘spellend’, ‘letter-voor-letter’:

baa-aas baas

z-w-ee-ren zweren

v-vlieg-tocht vliegtocht

Doorgaans wordt aangenomen dat deze twee manieren van lezen corresponderen met twee verschillende typen stoornis. Onze hypothese is echter dat het verschil berust op het feit dat het kind twee mogelijke strategieën ter beschikking heeft. Ten eerste kan het proberen het hele woord in een keer om te zetten in de bijbehorende klank. Dit gaat snel, maar door het probleem dat het kind heeft met die omzetting, ontstaan er leesfouten. Een tweede mogelijkheid is om het woord in stukken te hakken om zo het omzetten van letters naar klanken te vereenvoudigen. Dat gaat langzaam, maar minder vaak fout. Om deze hypothese te toetsen werd een groep kinderen met dyslexie gevraagd om ofwel nauwkeurig te lezen ofwel snel. Probeerden de kinderen nauwkeurig te lezen, dan gingen ze vaker spellend lezen en maakten ze minder fouten. Waren ze erop uit om snel te lezen, dan ging de hoeveelheid spelgedrag omlaag en maakten ze meer fouten. Het doen van keuzes bepaalt dus de vorm van de symptomen. We hebben ook anekdotische evidentie dat deze keuze gemotiveerd kan zijn door een normale behoefte om in sommige situaties snel te zijn, in andere situaties nauwkeurig. Een van de kinderen, een jongen, reageerde aanvankelijk totaal niet op de instructie snel te lezen, maar hield vast aan zijn spellend gedrag. Tot hij een keer, aan het eind van de ochtend, er toch toe overging om snel te

lezen, dat wil zeggen weinig te spellen en veel fouten te maken. Toen hem achteraf gevraagd werd naar de reden van deze omslag zei hij: 'ik moet op tijd zijn voor de bus, want ik moet voetballen'.

Tot slot het verschijnsel *stotteren*. Stotteren bestaat uit een soort worsteling met de spraak waarbij klanken herhaald of aangehouden worden of waarbij de stotteraar op een woord blokkeert.

ko- ko- koffie

lllllllleuk

#.....boek!

In alle drie gevallen hebben we te maken met een opnieuw starten van de spraak. Bij herhalingen wordt de spraak onderbroken en de klank opnieuw geproduceerd, bij aanhoudingen gebeurt dit laatste ook, maar dan zonder onderbreking. Bij blokkades wordt er geen klank herhaald of een woord. In plaats daarvan zet de persoon telkens opnieuw mond en tong in de juiste stand om met spreken te beginnen. Op het eerste gezicht ligt het weinig voor de hand om stotteren als een willekeurig verschijnsel te zien, omdat het immers de communicatie zozeer verstoort. Uiteraard wil de stotteraar niet stotteren. Maar er is één ding dat hij nog minder wil en dat is slordig spreken. De stotteraar zet dus in op correcte spraak, merkt dat het fout dreigt te gaan en corrigeert dan zichzelf door opnieuw te beginnen. Dat hier echt sprake zou kunnen zijn van een keuze wordt geïllustreerd door een 'speaking out'-website van de Britse vereniging voor stotteraars.² Hierin geeft een stotteraar, en man van in de 40, zijn visie op een van onze publicaties. Hij vertelt dat hij het meest stottert als hij te veel gedronken heeft maar toch probeert te klinken als iemand die geen alcohol heeft aangeraakt. Dat komt inderdaad aardig overeen met onze visie dat de stotteraar vooral niet slordig wil spreken. Ook heeft deze man zichzelf aan een therapie onderworpen, waarbij hij zich voornam om koste wat kost door te praten en als het te gek werd, desnoods de hele zin te herhalen maar niet bij elk woord te blijven hangen. In het begin vond hij dat hij klonk als iemand die een beroerte had gehad omdat zijn woorden onduidelijk en verhaspeld klonken. Soms ook liet hij woorden weg. Maar naarmate hij langer oefende groeide zijn zelfvertrouwen en nam het aantal fouten af. Probeert hij zich zelf echter direct te corrigeren, dan keerde het stotteren weer terug.

MEERDUIDIGHEID

Zelfs personen met minder goed functionerende hersenen beschikken nog over verschillende mogelijkheden om zich aan te passen, waaruit zij kunnen kiezen. Omdat ik mij als onderzoeker van deze stoornissen rekenschap diende te geven van de precieze wijze waarop de hersenstoornis leidde tot het afwijkende gedrag, moest ik me ook wel

afvragen waar in het brein er ‘gekozen’ wordt en hoe dat dan gebeurde. Is niet het hele idee van keuze niet strijdig met het feit dat het brein, hoe complex ook, uiteindelijk een apparaat is? Hoe kun je nu van een apparaat beweren dat het een vrije wil heeft?

Om tot een antwoord op deze schijnbaar onmogelijke vraag te komen, is het belangrijk zich te realiseren dat elk voorwerp of gebeurtenis in de omgeving meerdere betekenissen heeft en dat met elk van die betekenissen weer reacties corresponderen.³ Neem bijvoorbeeld een piano. Een piano is een piano bent u geneigd te zeggen, hoe kan een voorwerp nu meerdere betekenissen hebben? Toch zult u het met me eens zijn dat een piano iets heel anders is voor een pianist dan voor een verhuizer. In een beroemd experiment in de cognitieve psychologie werd aangetoond dat proefpersonen heel andere dingen over een piano onthielden na het lezen van de zin *hij tilde de piano* op als na de zin *hij speelde op de piano*. Daarnaast is een piano ook iets om naar te luisteren, om te stemmen, om te lakken, om een glas wijn op te zetten of om glimmend op te poetsen. Ik zal deze betekenisnuances en hun bijbehorende reacties aanduiden als ideeën.

Meerduidigheid schept natuurlijk een keuzeprobleem. Hoe weet iemand nu hoe op een bepaald voorwerp gereageerd moet worden? Waarom zet een pianist zich aan het klavier en slaat direct een paar forse akkoorden aan, terwijl een verhuizer aan de piano begint te sjoeren? We zouden kunnen zeggen dat elke gebruiker zijn eigen automatismen heeft. Wat een pianist doet met een piano is spelen, dus dit aspect en de bijbehorende reactie is zeer sterk, want zeer vaak geoefend. Een verhuizer heeft vaak zware voorwerpen verplaatst, dus duwen en vastpakken is bij hem de sterkste reactie. Toch hoeft je geen verhuizer te zijn om een piano als iets zwaars te zien en als zodanig te hanteren. Wanneer je zelf met de verhuizing meehelpt en al een aantal voorwerpen verplaatst hebt, ben je geneigd aan elk zwaar voorwerp te gaan sjoeren. Dit verschijnsel, dat een idee – bijvoorbeeld een piano als een zwaar voorwerp – sterk wordt, omdat je even eerder met iets vergelijkbaars bezig bent geweest, wordt *priming* genoemd. Priming is een alledaags fenomeen. Denk eens aan het spelletje dat kinderen nog wel eens spelen, als ze je vragen: *ork, ork, ork, soep eet je met een?* De meeste mensen trappen erin en zeggen ‘vork’. Door herhaling van ‘ork’ worden kennelijk woorden die met – ork eindigen actief en dus als antwoord gegeven. Priming is in talloze experimenten aangetoond. Gelijkenis, zowel in klank, als in betekenis, kan leiden tot het sterker worden van ideeën. In een beroemd experiment in de sociale psychologie liet men proefpersonen plaatjes van bejaarden zien. Een kenmerk van bejaarden is dat ze nogal langzaam bewegen. Van de proefpersonen werden opnames gemaakt van de manier waarop zij de testkamer verlieten. Het bleek dat deze proefpersonen ook langzaam bewogen, althans langzamer dan de proefpersonen die de plaatjes niet gezien hadden. Door het zien van de plaatjes was de voorzichtige manier van bewegen, die ze natuurlijk ook in hun repertoire hadden, sterker en daardoor gekozen.

Het keuzeprobleem is hiermee, althans gedeeltelijk, opgelost. We kiezen eenvoudig uit de ideeën die in een bepaalde situatie opgewekt worden, het *sterkste* idee. Dat is dan

ofwel het idee dat het vaakst is voorgekomen of dat sterk lijkt op wat net is voorgekomen. In veel alledaagse situaties kunnen we ons hiermee redden. Bij autorijden bijvoorbeeld doen we eenvoudig wat we altijd doen: ontkoppelen, starten, verlichting aansteken, richtingwijzer aandoen, schakelen, wegrijden. We kiezen automatisch de weg die we altijd gaan en die dus met het sterkste idee overeenkomt. Alles gaat goed, zo lang de situatie maar bekend is. Maar wat gebeurt er als er zich een nieuwe situatie voordoet? We komen bij een wegomlegging. Wat nu? Als we doen wat we altijd doen, bijvoorbeeld linksaf slaan, raken we de weg kwijt of veroorzaken we een botsing. Dat willen we dus niet. Hoe past ons brein zich aan deze nieuwe situatie aan?

VERSTERKING VAN EEN IDEE

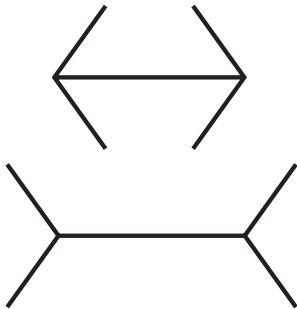
Keuzes worden gemaakt op grond van de sterkte van een idee. De enige mogelijkheid is om ervoor te zorgen dat het juiste idee (de wegomleiding volgen) sterker wordt dan de andere ideeën, zelfs sterker dan het meest frequente (linksaf slaan). Er is een beroemde taak in de psychologie, de Stroop-taak, waarbij dit versterkingseffect is aangetoond. Daarbij gaat het weer om twee ideeën, twee aspecten van hetzelfde voorwerp. Proefpersonen krijgen woorden te zien die verwijzen naar een kleur (idee 1), terwijl ze zelf gedrukt zijn in een andere kleur (idee 2). Het woord rood is bijvoorbeeld gedrukt in een blauwe kleur. De taak voor de proefpersoon is zo snel mogelijk te zeggen wat de kleur is waarin een woord is afgedrukt. De automatische reactie is natuurlijk om het woord op te lezen; doet men dat, dan maakt men een fout. Om die fout te vermijden zouden er twee dingen gedaan kunnen worden. De reactie om het woord zelf op te lezen kan worden onderdrukt en de reactie om de kleur van de inkt te benoemen kan worden versterkt. Om deze twee mogelijkheden tegen elkaar te toetsen is recentelijk een variant van de Stroop-taak uitgevoerd.⁴ Op het scherm verscheen een gezicht van een bekend acteur of politicus. Over het gezicht heen stond een naam gedrukt van ofwel een bekend acteur of politicus. De belangrijkste condities waren die waarin het gezicht van een acteur werd vertoond met erop een naam van een politicus en omgekeerd. Zo werd op een van de afbeeldingen het gezicht van Bill Clinton getoond, met de naam Al Pacino erop. De taak van de proefpersoon was zo snel mogelijk aan te geven of dit het gezicht van een politicus of een acteur was en daarbij het woord te veronachtzamen. Wordt nu het woord onderdrukt of het gezicht versterkt? Het laatste bleek het geval. Het gebied dat altijd actief wordt wanneer er een gezicht te zien is, werd actiever. De proefpersoon kon dus in zijn reactie afgaan op het sterkste idee.

AANDACHT ALS VERSTERKER

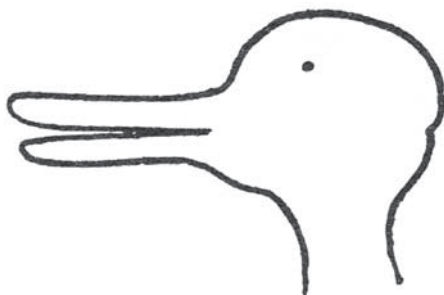
Aandacht heeft een selectieve functie.⁵ Wanneer we een gesprek in de auto aan het volgen zijn, letten we niet op het verkeer. Als het op de weg te druk wordt, zeggen we dan ook 'nu even stil, ik moet even op het verkeer letten'. In het laboratorium kunnen we selectieve aandacht aantonen door mensen een koptelefoon op te zetten en elk oor een ver-

schillende tekst te laten horen. De proefpersoon moet dan ofwel de ene ofwel de andere tekst naspreken. Hoewel beide teksten tegelijk worden aangeboden, is het toch mogelijk er slechts één na te spreken. Hoe doen we dat? Lange tijd is gedacht dat aandacht werkt als een filter: de tekst waar je niet op let, wordt ‘tegengehouden’, nog voor hij verwerkt is. Een probleem met deze opvatting is dat sommige dingen in de tekst waar je niet op let, toch worden opgemerkt. Vooral de eigen naam wordt opgemerkt, maar ook andere opvallende delen van de tekst. In de jaren tachtig kwam men op het idee om in deze experimenten EEG-metingen uit te voeren. Gevonden werd dat beide teksten een bepaalde verandering in het EEG lieten zien, maar dat die verandering sterker was als het een tekst was waarop gelet was. Je selecteert dus door te versterken. Nu werd ook begrijpelijk waarom je wel je eigen naam opmerkte, ook al lette je niet op de tekst waarin hij voorkwam. De eigen naam roept vanzelf al een sterke reactie op in het brein, zodat hij ook zonder versterking wordt opgemerkt. Niet alleen in het EEG wordt dit versterkingseffect gevonden. fMRI-onderzoek heeft laten zien dat aandacht voor een visuele prikkel, bijvoorbeeld een schaakbord, leidt tot een sterker effect van dit patroon op de activiteit in de visuele hersenschors. Dit betekent dat aandacht een idee al kan versterken als de bijbehorende prikkel net begint verwerkt te worden.

Dat aandacht zo diep kan doordringen in de vorming van onze ideeën lijkt in strijd met een notie die lange tijd de cognitieve psychologie heeft gedomineerd: modulariteit. Volgens deze hypothese van de Amerikaanse filosoof Jerry Fodor, zouden brein en geest bestaan uit een aantal modules, kleine apparaatjes die hun werk doen en zich niets aantrekken van wat er om hen heen gebeurt. Zo zou er een syntactische module zijn die zonder acht te slaan op de betekenis, de syntactische structuur van de zin bepaalde. Een visuele module zou uit de prikkel een patroon afleiden, zonder op betekenis te letten, bijvoorbeeld of het een tafel was. Het zou er ook niet toe doen of het patroon met de werkelijkheid correspondeert of niet. Als voorbeeld verwees Fodor naar de beroemde Müller-Lyer illusie. Bij deze illusie staan pentekeningen van twee pijlen afgebeeld. Bij een van de pijlen wijzen de punten naar binnen (<->), bij de andere naar buiten (>-<). De eerste pijl – althans het horizontale gedeelte – wordt als korter gezien dan de tweede,



terwijl ze in feite even lang zijn. 'Weten' dat de twee even lang zijn, verandert niets aan de illusie, al 'wil' je het nog zo hard. Betekent dat echter dat elk patroon dat we uit een prikkel afleiden, noodzakelijk is zoals het is? Kun je nooit met je 'wil' iets aan een patroon veranderen? Waarom zouden we dan met onze aandacht zo diep in het waarnemingsproces kunnen doordringen? Tegenvoorbeelden voor Fodors claim vormen de ambigue figuren. Een bekend voorbeeld is een figuur van een eend die tegelijk een haas is: de oren van de haas vormen dan de bek van de eend. Het is heel gemakkelijk om met de aandacht te bepalen welk patroon wordt waargenomen. Kijkt met naar de rechterkant van de figuur, waar de bek van de haas en een van zijn ogen zijn getekend, dan ziet men alleen de haas. Naar de linkerkant kijken, waar de bek van de eend is afgebeeld en een van de ogen, levert de eend als patroon op. Het lijkt er dus op dat de mogelijkheid om al in een beginstadium het waarnemingsproces te beïnvloeden er niet voor niets is. Los van de vraag of modules al of niet bestaan, kunnen we er met onze aandacht in binnendringen en bepaalde delen of aspecten van een idee selectief versterken.



Hoe onbepaald het begrip 'wil' ook is, we zullen doorgaans willen wat goed voor ons is – wat niet betekent dat we ook altijd zullen doen wat goed voor ons is. Maar wat is goed voor ons? Het is goed voor ons om fysiek te overleven. Dat betekent dat het goed voor ons is om te eten en te drinken en ons voort te planten. Dat 'willen' we dus ook. Maar we leven ook in een bepaalde cultuur, die ons bepaalde waarden bijbrengt, bijvoorbeeld dat rijkdom belangrijk is. Dus willen we rijk zijn. Omdat we leven in een cultuur zijn we van elkaar afhankelijk. Daarom willen we aardig zijn, omdat we dan kunnen verwachten dat anderen in de toekomst ook aardig voor ons zijn.

Aan de 'binnenzijde' van ons brein, de mediale zijde, ligt een structuur, de *gyrus cingularis*, die direct bij aandachtsversterking betrokken is. Hij wordt actief in nieuwe situaties, als je niet moet doen wat je altijd doet. Ook is hij in staat ideeën, zoals dat gebeurt in de Stroop-taak, selectief te versterken. Maar, nu komt het, deze structuur reageert ook op wat belangrijk is. Bij dieren reageert hij op verschillen in beloning in de vorm van een voedselbrokje of een beetje vruchtensap, bij mensen op variatie in de

hoeveelheid geld die mensen in een bepaalde taak kunnen verdienen. De gyrus cingularis beschikt dus over informatie die te maken heeft met hoe belangrijk een idee is en kan daar haar versterking op af stemmen. Zij doet dat vermoedelijk in samenwerking met een dichtbij gelegen stukje schors, dat nog fijner kan discrimineren tussen verschillende 'waarden van een idee: de orbitofrontale schors. Samen kunnen ze beschouwd worden als de 'zetel' van de wil.⁶

HET STERKSTE IDEE WORDT OOK ECHT UITGEVOERD

De gedachtegang tot nu toe is geweest dat het sterkste idee geselecteerd wordt en dat het bijbehorende gedrag wordt uitgevoerd. Dit sterkste idee kan gewoon het idee zijn dat het vaakst is voorgekomen, of dat lijkt op een idee dat net is voorgekomen (priming). Het idee kan ook het sterkst zijn geworden doordat er aandacht aan geschonken is. Maar het allersterkste zijn is een voldoende voorwaarde voor het gedrag. William James, een van de grondleggers van de psychologie, maakt dit uitgangspunt met een voorbeeld duidelijk: het opstaan uit bed. Als we 's ochtends vroeg in bed liggen, gebeurt het vaak dat we nog wat liggen te sluimeren, ons nog eens omdraaien en dan ... staan we plotseling naast ons bed. Wat is er gebeurd? Zodra we wakker zijn, worden er twee ideeën actief: opstaan en (nog) niet opstaan. Omdat ze beide actief zijn, gebeurt er even niets. Maar ideeën verliezen vanzelf hun activiteit. Gebeurt dat met het idee om op te staan dan blijft je nog even liggen. Je denkt echter weer aan je plichten en het idee wordt opnieuw actief. Even later is het idee om niet op te staan weggezakt. Het idee om op te staan blijft over en komt direct tot uitvoering. Daar heb je, volgens James, niet ook nog eens een beslissing voor nodig. Is een idee sterk en zijn er geen tegengestelde ideeën die ook sterk zijn, dan volgt het gedrag automatisch. Dit, zegt James, is de kern van de wil.

In de jaren tachtig van de vorige eeuw werd er door Benjamin Libet een experiment uitgevoerd dat het hele idee, dat ons gedrag gestuurd zou worden door wat wij willen en beslissen, leek te ondermijnen. In dit experiment kregen de proefpersonen de opdracht om hun vinger op een knop te leggen en hem op een zelf te bepalen tijdstip op te tillen. Direct nadat ze dat gedaan hadden, moesten ze op een klok aangeven op welk moment ze die beslissing genomen hadden. Tegelijk werd het EEG geregistreerd. Het bleek nu, dat enkele honderden milliseconden vóór de proefpersonen 'beslist' hadden, de hersenen al bezig waren zich op het loslaten voor te bereiden. Het lijkt erop of wat 'wij' denken te beslissen, helemaal niet ter zake doet. De hersenen zelf zorgen ervoor dat het gedrag tot stand komt en doen dat buiten ons om. Deze uitkomst lijkt strijdig met alles wat er hierboven beweerd is. Maar is dat ook zo? Het Libet-experiment vertoont een sterke gelijkenis met James' analyse van het opstaan uit bed. Wederom zijn er twee ideeën in het spel: drukken en (nog) niet drukken. Ook bepaalt de persoon zelf wanneer de handeling wordt uitgevoerd. Wanneer het idee om de vinger op te tillen wegzakt, gebeurt er niets. Zakt echter het idee om de vinger niet op te tillen weg, dan blijft het idee om op te tillen over en wordt direct uitgevoerd. Nu vraagt de proefleider echter om aan te geven

wanneer er beslist is. Maar er is helemaal niets beslist, de proefpersoon heeft het gewoon laten gebeuren. Omdat de proefleider echter aandringt, zegt de proefpersoon dat hij 'beslist' heeft, vlak voor zij de beweging aan voelde komen. Het experiment is dus niet in strijd met de gedachte van een vrije wil. Het onderstreept juist het wezen van de wil, dat een sterk idee ook echt wordt uitgevoerd. We hoeven niet te 'beslissen' om in actie te komen.⁷

WIL EN BEWUSTZIJN

Versterking van een idee door middel van aandacht leidt ertoe dat een idee wordt geselecteerd ook als het niet erg frequent is of door priming actief is gemaakt. Deze versterking brengt ook met zich mee dat de activiteit die het idee teweegbracht, zich verder over de hersenschors verspreidt. Volgens sommige onderzoekers is deze ruimere verspreiding al voldoende om bewuste ervaring teweeg te brengen. Ze wijzen erop dat het afleiden van de aandacht van de taak de bewuste ervaring altijd doet verdwijnen. Maar deze versterking heeft nog een tweede gevolg. Door de versterking stroomt de activiteit die de visuele prikkel aanvankelijk teweegbracht, terug naar de primaire visuele schors, waar hij aanvankelijk ook binnenkwam en zijn eerste bewerking onderging. Sommigen hebben geopperd dat deze gebeurtenis voor de bewuste ervaring verantwoordelijk is. Een belangrijk argument hiervoor is wat er gebeurt na gemaskeerde priming. De activiteit die door priming teweeg wordt gebracht is meetbaar in de voorwaartse stroom van activiteit vanuit de primaire gebieden. Maskeren wil zeggen dat men de verwerking van de prikkel afbreekt, door direct na aanbieding een 'stoorprikkel' op dezelfde plek op het scherm te projecteren, bijvoorbeeld een groepje letterfragmenten, als de prikkel een woord was. De proefpersoon heeft dan geen bewuste ervaring meer van de prikkel. Men krijgt dan nog wel primingeffecten op de voorwaartse activatiespreiding, maar er is geen terugwaartse stroming meer. Bewuste ervaring is dus van terugstroom afhankelijk. Men kan dit teruggaan vergelijken met het terugspoelen van een videoband, zoals dat op videorecorders mogelijk is – zolang ze nog bestaan. De waarneming wordt nu opnieuw opgestart, en de omgeving wordt opnieuw ervaren. Door de versterking is deze ervaring intenser en langduriger. Tevens bestaat de mogelijkheid om opnieuw aan – eventueel andere – aspecten aandacht te schenken. Dit alles vormt de basis voor de bewuste ervaring van de omgeving. Het maakt dat we bij een wegomlegging er ons plotseling 'bewust' van worden dat we in de auto zitten, terwijl we tot dan toe op de automatische piloot chauffeerden.⁸

WOORDEN VAN DANK

Hooggeleerde Frijda, beste Nico. Het stemt me tot grote voldoening en ontroering, dat jij vandaag bij mijn afscheid aanwezig kunt zijn. Door jou werd ik voor het eerst met de vraag geconfronteerd: hoe geven we richting aan ons denken? Dit is de vraag die me de rest van mijn leven heeft beziggehouden, tot op de dag van vandaag. Hij was aan het

Psychologisch laboratorium van de Universiteit van Amsterdam binnen gebracht door Otto Selz. Selz was een Joodse onderzoeker die voor de oorlog uit Duitsland naar Nederland gevlucht was en een aantal jaren in Amsterdam werkzaam was tot hij naar Auschwitz werd gedeporteerd. Selz had Adriaan de Groot geïnspireerd bij het schrijven van zijn proefschrift *Het denken van den schaker*. Samen met De Groot was jij een onderzoeksprogramma begonnen dat als titel had 'Denken en Geheugen' en mijn afstudeerwerk paste in dat project. Ik toetste de theorie van Selz, dat denken gericht werd door inhoudelijke verbanden in het netwerk van onze kennis. Op grond van onderzoek van een groep psychologen in Würzburg had Selz geconcludeerd dat de verbanden niet zuiver associatief konden zijn, zoals destijds gedacht werd en ook in het huidige connectionisme nog wordt verondersteld. Na dertig jaar moet ik concluderen dat Selz gelijk had, maar niet helemaal. Als hij helemaal gelijk zou hebben, zou er geen Stroop-effect bestaan, omdat in deze taak inhoudelijk helemaal is vastgelegd wat de juiste reactie zou moeten zijn. Proefpersonen zouden met deze taak dus geen enkel probleem moeten hebben. Inhoudelijke relaties leiden je in de richting van een juiste reactie, maar uiteindelijk wordt er gekozen op grond van activatiesterkte. Beste Nico, ik voel me bevoorrecht dat jij de vraag naar de richting van het denken voor mij aantrekkelijk hebt gemaakt en me daarmee al zo vroeg in mijn loopbaan op een zo fundamenteel spoor hebt gezet.

Hooggeleerde Levelt, beste Pim. Toen jij in het begin van de jaren zeventig als hoogleraar Taalpsychologie naar Nijmegen kwam, had ik net een aantal experimenten uitgevoerd over de structuur van het geheugen. Vreemd genoeg sloot mijn onderzoek aan bij de associatieve traditie waar Selz zich nu juist zo tegen had afgezet. Ik denk dat ik nog even zelf wilde uitvinden of het niet toch associaties waren die de richting van ons denken bepaalden. Jij kwam binnen, wierp een blik op mijn resultaten en sprak: 'beste Herman, hierop kun je promoveren'. 'Hè gelukkig,' dacht ik, 'ik begon er net genoeg van mijn proefjes te krijgen'. Een switch naar de taalpsychologie lag nu voor de hand, en naar de stoornissen in het bijzonder, want met de neuropsychologie hield nog niemand op de afdeling zich bezig. In Boston namen ze een aanbeveling van jouw kant 'most seriously', dus kwam ik op de beste plek die er toen beschikbaar was om me als postdoc in het afasieonderzoek te bekwamen. Het duurde even voor ik weer op mijn oude thema terugkwam, maar in de jaren tachtig lanceerde ik het idee dat afasiepatiënten kiezen voor een bepaalde wijze van spreken, om zich zo aan te passen aan hun stoornis. Jij kon je daar zo goed in vinden dat er een rond dit uitgangspunt vanuit het Max Planck Instituut een vijf jaar durend zwaartepuntproject werd gestart, waaraan ook Claus Heeschen, Angela Friederici en Lolly Tyler meegewerkt hebben. Ook toen ik een aantal jaren later voorstelde dat stotteraars ervoor kiezen om zichzelf steeds maar weer te corrigeren en daarbij nauw aansloot bij jouw theorie over hoe mensen zonder stoornis zichzelf verbeteren, gaf je me alle steun. Om iets terug te doen, hebben Rob Hartsuiker en ik toen een computationele test van jouw theorie over zelfverbeteren uitgevoerd, met

een positief resultaat. Mijn huidige onderzoek sluit hier ook weer nauw op aan. De vraag daarbij is: hoe ontdekken mensen fouten die ze maken als ze proberen te begrijpen wat anderen zeggen of schrijven. Dank je Pim, voor het inspirerende voorbeeld dat jij voor mij geweest bent, en voor de steun die je me vaak gaf.

Zeergeleerde Roelofs, beste Ardi. Toen jij laatst een artikel publiceerde waarin je een van de Würzburgse experimenten had overgedaan, met dezelfde bevindingen, schreef je in een voetnoot: dank aan Herman Kolk, voor de Aufgabe. Dat was een heel chique bedankje, want op de hele wereld waren er waarschijnlijk maar twee mensen die begrepen wat je daarmee bedoelde: jij en ik. Aufgabe is de term die de Würzburgers gebruikten voor het proces waarmee de richting wordt bepaald die het denkproces in een bepaalde taak moet nemen. Maar Aufgabe betekent natuurlijk ook gewoon 'taak'. De taak waar ik je een jaar of vijftien geleden mee opzadelde, lag besloten in een vraag die ik je stelde aan het eind van je promotie. Je had voor je onderzoek een netwerkmodel gemaakt van woordbetekenissen en mijn vraag was: hoe kun je met dit model de resultaten van de Würzburgers verklaren? Tien jaar later sprak je me aan op een feestje. Je had het probleem opgelost! Nu heb ik in mijn leven, aan het einde van promoties, vaak een moeilijke vraag gesteld, maar zo iets had ik nog nooit meegemaakt. De oplossing was vervat in een model van de Stroop-taak en gepubliceerd in een beroemd tijdschrift. In wezen komt de oplossing erop neer dat aandacht de goede reactie versterkt, maar dat de onbedoelde verbindingen ook iets van die versterking mee krijgen. Ardi, je bent een man van weinig woorden. Daarbij komt dan nog dat we elkaar zo goed begrijpen, dat we vaak aan een half woord genoeg hebben. Onze conversatie bestaat dus meestal uit punten, komma's en uitroepstekens, veel uitroepstekens. Maar wat belangrijk is, is dat door jou de vraag naar de gerichtheid van het denken, met kracht gesteld door de Würzburgers en Selz, levend gehouden door Frijda en De Groot en later door mij, door jou wordt overgenomen en waarschijnlijk dichter bij een antwoord wordt gebracht. Gemakkelijk zal dit niet zijn. Er bestaat een sterke neiging om de oorspronkelijke bevindingen weg te zetten als experimentele effecten, gebonden aan bepaalde situaties, maar zonder algemene betekenis. Op deze beperkte wijze herinneren vele psychologen zich het begrip *mental set*. Ze beseffen niet hoe diep een dergelijke set ingrijpt in het cognitieve proces. Ze beseffen ook niet dat bijna elk experiment, of het nu met dieren of met mensen wordt uitgevoerd, de ontwikkeling van zo'n mental set vereist, omdat nu eenmaal zelden gebruik kan worden gemaakt van automatisch beschikbare reacties. Hetzelfde dreigt te gebeuren met het begrip executieve controle. De Stroop-taak werd altijd gezien als een test voor deze executieve controle. In dat woord ligt besloten dat de taak processen meet van een hogere orde, processen die lager geordende, automatische processen controleren. Executieve processen controleren automatische processen door ze te overstemmen. Tegenwoordig spreekt men echter liever van cognitieve controle: het idee van een hiërarchische controlestructuur is hierin niet langer aanwezig. Allerlei taken roepen conflicten op en daarop reageer je dan met cognitieve controle. Ardi, probeer, met de

grote experimentele en modelleervaardigheden, die je ter beschikking staan, deze verdwijntruc te verhinderen. Blijf daarbij teruggrijpen op de geschiedenis. Dat je de het onderwijs in de geschiedenis van de psychologie van mij hebt overgenomen, zal je daarbij zeker helpen.

Zeergeleerde Chwilla, lieve Dorothee. Het geluk wilde dat jij na je promotie-onderzoek op het Max Planck Instituut bij ons op de afdeling terecht kwam en daar begon een EEG-lab op te zetten. Dat maakte het voor mij mogelijk om samen met jou enkele vragen die ik had met deze techniek te onderzoeken. Dat onderzoek leidde al snel tot een verrassend resultaat: we vonden effecten, die normaal gesproken optraden na grammaticale schendingen, nu ook na schendingen in het betekenisdomein. Dát was een leuk congres, dat daarop volgde en waar we samen dit resultaat presenteerden!. Ik herinner me nog heel goed dat enkele beroemde onderzoekers, die ik tot dan toe alleen uit de literatuur kende, langs onze poster kwamen. 'Dat was Stephen Hillyard', fluisterde je. Ja, die kende ik wel, ik besprak hem uitgebreid in het college 'Aandacht'. Langzamerhand ontwikkelden we een verklaring voor deze nieuwe bevinding, die de meeste van onze collega's de wenkbrauwen deed fronsen. Soms, beweerden we eigenlijk, is een uitspraak zó onaannemelijk dat je weigert hem serieus te nemen. We zien hier het hoofdonderwerp van dit college weer verschijnen: de vrije wil. Laat ik een voorbeeld geven uit ons laatste experiment. Als u leest dat Cruijff een wetenschapper is, dan reageert u vermoedelijk enigszins verbaasd. Maar vervolgens bedenkt u dat het misschien toch wel kan. Johan filosofeert veel, bijvoorbeeld wanneer hij na het zoveelste verlies van het Nederlands elftal als commentaar geeft: 'Eigenlijk hadden wij technisch gesproken in principe de betere ploeg, maar hun hadden betere kansen'. Voorts is filosofie een soort wetenschap, dus je kunt toch wel zeggen dat Cruijff een soort wetenschapper is. Maar als u leest: 'Wetenschappers als Newton, Einstein en Cruijff, dan is uw reactie heel anders: 'Cruijff? Met een C? Onze Johan? Dat kan niet waar zijn'. In het brein vonden we na deze twee uitspraken verschillende patronen van activiteit, een patroon dat duidt op het ruimer interpreteren van het begrip wetenschapper, en een dat duidt op opnieuw verwerken: je hecht zo weinig geloof aan de uitspraak dat je gaat controleren of er wel stond wat je dacht dat er stond. De theorie slaat nauwelijks aan. Maar wat wil je? Als iemand zich totaal niet kan verenigen met het idee dat hersenen iets kunnen willen, dan kan zo iemand natuurlijk ook niet instemmen met de gedachte dat hersenen iets kunnen weigeren. Dank Dorothee, voor de mogelijkheden die je me geboden hebt, het geduld dat je hebt opgebracht bij het aanhoren van mijn uiteenzettingen en de zorgvuldigheid waarmee je de empirische onderbouwing van deze hypothese hebt bewaakt.

Beste collega's van het nieuwe Donderscentrum voor Cognitie. Hoezeer ik mijn oude collega's van het NICI ook mis, ik heb nooit van de naam NICI gehouden, noch van het logo. De nieuwe naam klinkt een stuk beter en het logo is mooier. De sterkere oriëntatie op het hersenonderzoek vind ik een grote vooruitgang. Ook de nadruk op verbanden tussen de traditionele deelgebieden vind ik een verademing; op mijn manier

heb ik zo iets ook altijd nagestreefd. Aan de koffietafel kan ik het uitstekend vinden met jullie nieuwe promovendi: daar komt vast veel goeds uit. Maak van het nieuwe instituut iets moois!

Beste Paul, Marc en Luciano. Sinds de jaren tachtig bestaat er in Nijmegen een afstudeerrichting Neuro- en revalidatiepsychologie. Destijds begonnen Wijnand Raaijmakers en ik als coördinatoren met vijftien studenten, nu varieert het aantal jaarlijks tussen zestig en tachtig. Jarenlang hebben we ons met zijn vieren ingezet voor goed wetenschappelijk en klinisch onderwijs in de neuro- en revalidatiepsychologie. Ik dank jullie hartelijk voor die samenwerking. Ik zal die goede sfeer missen. Binnenkort gaat de afstudeerrichting op in een nieuw tweejarige masterprogramma Klinische psychologie. Hierin zal wat traditioneel gezien werd als klinisch onderwijs geïntegreerd worden met het onderwijs in de neuropsychologie. Ik zie dat als een verbetering, maar ook als een uitdaging. Roy Kessels zal als nieuw hoogleraar dit proces begeleiden. Ik wens jullie met zijn allen hierin veel succes. Het Nijmeegse onderwijsprogramma was altijd zowel wetenschappelijk als klinisch sterk. Ik heb er het volste vertrouwen in dat dit ook in deze nieuwe fase het geval zal zijn.

Dames en heren studenten. Een van de leukste bezigheden die ik ken, is: iets wat heel moeilijk is, glashelder uitleggen. Als dat lukt, heb ik altijd gezegd, zijn de studenten heel even je gelijke. Er kan dan iets moois ontstaan. 'U maakt zelfs hoorcolleges knus', zei een student eens tegen me. Af en toe komt er uit zo'n grote groep iets briljants, waar je regelmatig aan terug blijft terugdenken. Natuurlijk ben je als onderzoeker ook voortdurend bezig met uit te leggen aan je collega's, maar een ding is mij duidelijk geworden: studenten hebben er veel meer waardering voor. Ik zal de sfeer in de collegezaal erg missen. Het beeld dat me het meest bij zal blijven is een college met tweehonderd eerstejaars studenten, dat ik vanwege het mooie najaarsweer, buiten op het grasveld gaf: zonder sheets of powerpoint, zonder versterking, gewoon rondwandeland tussen de studenten en af en toe een socratische vraag stellend. Jammer dat dat nu voorbij is.

Zeer geleerde Hendriks, lieve Angelique. 'Wist je,' zei ik laatst tegen je, 'dat aandachtsverschuivingen, ook als ze niet met oogbewegingen gepaard gaan, toch vanuit het oogbewegingscentrum in de hersenen worden aangestuurd?' Je was net met de was bezig, maar had toch mijn vraag verstaan. 'Ja,' zei je, 'maar niet als de verschuiving binnen de *fovea* valt.' Ik had de artikelen net van mijn collega Pieter Medendorp opgestuurd gekregen en had gedacht je iets nieuws te vertellen. Uiteraard was je al op de hoogte. Ondanks je achtergrond als linguïste ben je al vroeg in oogbewegingen geïnteresseerd geraakt. Als eerste had je tijdens je promotietraject laten zien dat de snelheid waarmee de twee ogen tijdens het lezen convergeren, varieert met het doel van het lezen. Grote problemen had je om dat onderzoek gepubliceerd te krijgen. Tegenwoordig wordt het veel geciteerd. Misschien zou je eens wat gewonere onderwerpen moeten gaan bestuderen, waar reviewers zich sneller iets bij voor kunnen stellen. Dat zou je leven als onderzoekster waarschijnlijk veel gemakkelijker maken.

Twee wetenschappers die beiden zo op hun werk gericht zijn, dat gaat vast niet goed, is de buitenstaander geneigd te veronderstellen. Gaat prima, kan ik u verzekeren, als je maar duidelijke afspraken maakt, zoals niet over het vak praten na elf uur, in verband met de nachtrust. En niet als de kinderen erbij zijn, omdat ze niet weten wat een fovea is.

Angelique, betrouwbare vraagbaak, of het nu over de fovea gaat of over de werking van een vlakschuurmachine, sprankelend in de collegezaal maar onverbiddelijk na de tentamens, raadvrouw die me op tijd waarschuwt op nu eens op te houden over dat interview, kritisch lezer van mijn teksten, trouwe en zorgzame hoedster van ons kroost, wettige en liefvallige echtgenote, ik beloof je dat ik na mijn pensionering nog gevarieerder zal koken dan voorheen, want je houdt niet van tweemaal hetzelfde. Het kan bijna niet, maar ik geloof vast dat we dan nog gelukkiger worden.

NOTEN

- 1 Voor verwijzingen naar proefschriften en publicaties zie www.socsci.kun.nl/~kolk/
- 2 www.stammering.org/speechquality.html
- 3 Ik bespreek deze veronderstelling en de empirische aanwijzingen die ervoor zijn uitgebreid in mijn laatste boek *Bewustzijn* dat in 2008 bij de uitgeverij Boom is verschenen. Het onderwerp komt aan de orde in Hoofdstuk 12 over Intentionaliteit, op pagina 142
- 4 Voor een meer uitgebreide beschrijving van dit experiment, zie *Bewustzijn*, pagina 147 e v
- 5 Zie *Bewustzijn*, pagina 145 e v
- 6 Zie *Bewustzijn*, pagina 255 e v
- 7 Zie *Bewustzijn*, pagina 250-253
- 8 Zie *Bewustzijn*, pagina 278-282